

Calcário líquido em solos cultivados com as forrageiras marandu e mombaça

Introdução

A pecuária bovina é um dos setores mais importantes do agronegócio brasileiro e, conseqüentemente, da economia nacional. O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, sendo o maior exportador de carne bovina, segundo maior produtor de carne e sexto maior produtor de leite (USDA, 2014). Apesar da importância econômica, a pecuária ainda é predominantemente exercida de maneira extensiva e o nível tecnológico, na maioria das propriedades, ainda é baixo, o que se reflete na produtividade, que também se encontra muito aquém dos níveis obtidos nos países desenvolvidos (BRASIL, 2014).

Como as pastagens são a base da alimentação do rebanho nos sistemas de produção de bovinos no Brasil, isso justifica a importância e a necessidade de se buscar práticas de manejo que resultem em maior eficiência desses sistemas. Entre as diversas espécies forrageiras utilizadas na formação de pastagens no Brasil, os capins Mombaça e Marandu se destacam pelo potencial de produção de matéria seca e valor nutricional. Entretanto, essas forrageiras necessitam de condições climáticas e edáficas adequadas para produzirem de forma satisfatória (REDDY et al, 2004).

A acidez natural dos solos da Amazônia é corrigida mediante a aplicação de calcário para a melhoria dos atributos químicos do solo, contribuindo para a sustentabilidade da atividade pecuária na região (VALE JÚNIOR et al., 2011). Entretanto, o valor do frete pago para o transporte desse insumo até as propriedades rurais muitas vezes torna essa prática inviável economicamente em virtude da distância das fontes de calcário. O surgimento no mercado brasileiro de corretivos de acidez denominados como “calcário líquido” (NUTRIFERT, 2014) despertou a atenção em técnicos e produtores rurais que vislumbraram a possibilidade de uso de um produto que não necessita de equipamento específico para aplicação e nem de incorporação, sendo mais viável economicamente. Esse produto, no entanto, causou uma polêmica muito grande no meio agrônomo. O motivo estava relacionado às doses recomendadas pelas empresas fabricantes, ou seja, 5 litros/ha do calcário líquido substitui uma tonelada de calcário em pó; e à denominação de “corretivo da acidez do solo”.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de diferentes níveis de calcário líquido sobre os atributos químicos de solos cultivados com as gramíneas *Urochloa brizantha* cv. *Marandu* e *Panicum maximum* cv. *Mombaça*, bem como sobre a produção de matéria seca desses capins.

Material e métodos

O experimento foi instalado em casa de vegetação telada com arame trançado em forma quadriculada, com cobertura de vidro transparente, no campo experimental

Porto Velho, RO
Dezembro, 2016

Autores

José Renato Alves
Zootecnista, M.Sc.
em Zootecnia,
Responsável Técnico
da Área Animal, Emater
Rondônia, Porto Velho,
RO, josereno@emater-ro.com.br

Ana Karina Dias Salman
Zootecnista, D.Sc. em
Nutrição e Produção
Animal, Pesquisadora
da Embrapa Rondônia,
Porto Velho, RO, ana.salman@embrapa.br

Angelo Mansur
Engenheiro-agrônomo,
M.Sc. Ciência do
Solo, Pesquisador da
Embrapa Rondônia,
Porto Velho, RO,
angelo.mansur@embrapa.br

Pedro Gomes Cruz
Engenheiro-agrônomo,
D.Sc. Ciência Animal,
Pesquisador da
Embrapa Rondônia,
Porto Velho, RO,
pedro-gomes.cruz@embrapa.br

Odilon Gomes Pereira
Engenheiro
Agrônomo, D.Sc. em
Zootecnia, Professor da
Universidade Federal
de Viçosa, Viçosa,
MG, odilon@ufv.br

da Embrapa-RO em Porto Velho (8° 47'38'' sul e 63° 50'46'' oeste), no período de março a novembro de 2013. O clima predominante é do tipo Aw, conforme a classificação de Köppen, caracterizado por um período seco nos meses de junho a agosto, com precipitação anual superior a 2.250 mm. A temperatura média diária no período do experimento variou de 24,5 °C a 26,7 °C.

A casa de vegetação continha um sistema de irrigação por aspersão automática que permitiu o controle hídrico, o qual foi realizado diariamente, mantendo-se o solo em 80% da sua capacidade de campo.

Foi usado um esquema fatorial 4 x 2 (quatro níveis de calcário líquido e duas forrageiras), em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

As unidades experimentais utilizadas foram vasos plásticos com capacidade de 18 dm³, contendo amostras de solo retiradas do horizonte superficial classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Álico

muito argiloso (VALENTE et al., 1997), de mata virgem, vegetação característica do Município de Porto Velho.

Os atributos químicos na camada de 0 cm a 20 cm do solo utilizado nas parcelas experimentais foram: pH em H₂O = 4,9; matéria orgânica (g/kg) = 4,9; Ca (mmolc/dm³) = 5,9; Mg (mmolc/dm³) = 4,8; K (mmolc/dm³) = 0,44; P (mmolc/dm³) = 2; Al (mmolc/dm³) = 11,0; H + Al (mmolc/dm³) = 82,5; e V (%) = 12.

O solo coletado passou pelo processo de secagem à sombra, destorroamento e peneiramento em malha de 6 mm, antes de ser utilizado para o enchimento dos vasos. Foi feita a aplicação do calcário líquido nos níveis de 5, 10 e 15 vezes a necessidade de calagem calculada a partir dos resultados da análise de solo e seguindo a recomendação do Sistema de Produção de Leite em Rondônia (BRITO, 2011). Para a recomendação de calagem, utilizou-se o critério de elevar a saturação por base (V%) para 45%, no caso do capim-marandu utilizando-se calcário

Tratamento	Níveis (litros/ha)	
	Marandu	Mombaça
T0	-	-
T1	15	20
T2	30	40
T3	45	60

Tabela 1. Níveis de calcário líquido (litros/ha) aplicados para cultivo das forrageiras *Urochloa brizantha* cv. *Marandu* e *Panicum maximum* cv. Mombaça em vasos.

líquido equivalente a 3 t/ha do calcário em pó; e para 55%, no caso do capim-mombaça, utilizando-se o equivalente a 4 t/ha de calcário em pó) (Tabela 1).

Após a aplicação de calcário, os vasos ficaram incubados por 30 dias, visando a neutralização da acidez do solo por meio do calcário aplicado.

Após período de incubação, foi feita a semeadura das espécies *Urochloa brizantha* cv. *Marandu* e

Panicum maximum cv. Mombaça, utilizando-se 20 sementes de cada espécie por vaso, na profundidade de aproximadamente 1 cm. Para a adubação de plantio, foram aplicados fósforo e micronutrientes (FTE BR 12) (Tabela 2).

Aos 30 dias pós-germinação das sementes, foi realizada adubação de estabelecimento dos capins com ureia e cloreto de potássio. Assim, a adubação

Capim	N	P	K	FTE		
	Estab*.	Manut**.		Estab.	Manut.	Plantio
Marandu	20	80	80	60	60	20
Mombaça	20	80	120	80	60	20

*estabelecimento, ** manutenção.

Tabela 2. Níveis dos adubos químicos (em kg/ha) utilizados no plantio e na manutenção das gramíneas *Urochloa brizantha* cv. *Marandu* e *Panicum maximum* cv. Mombaça.

de manutenção foi feita a cada 28 dias, intercalando as fontes de nitrogênio, ureia e sulfato de amônia e mantendo a mesma fonte de potássio, o cloreto de potássio (Tabela 2).

Após a germinação das sementes, foi realizado um único desbaste, deixando-se seis plantas por vaso. Os parâmetros usados para seleção das plantas foram homogeneidade, posição dentro do vaso e tamanho. Foi realizado um corte de uniformização a 10 cm de altura do solo 60 dias após o plantio. Aos 28 dias após o corte de uniformização, foi efetuado o primeiro dos cinco cortes, sendo de 20 cm para Marandu e 25 cm para Mombaça. Após cada corte, realizou-se adubação de cobertura com nitrogênio e potássio. Após o corte da parte aérea, esta foi pesada e parcialmente seca em estufa com ventilação forçada a 65 °C por 72 horas.

No último corte, foi realizada a coleta do solo nas camadas de 0 cm a 10 cm e de 10 cm a 20 cm de profundidade, para análise de pH em H₂O, MO, Ca, Mg, K, P, Al, H + Al e V% no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Rondônia, seguindo a metodologia de Silva (2009).

A coleta de raízes foi feita no final do ensaio, retirando-se o excesso de solo úmido; elas foram levadas para estufa de ventilação forçada a 65 °C, onde permaneceram por 72 horas. Após a secagem, foram separados os resíduos de solo que sobraram sobre as raízes, obtendo-se o peso seco delas.

Os dados de fertilidade do solo, em cada profundidade, produção de matéria seca de raiz e da parte aérea foram submetidos à análise de variância, seguida da análise de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A análise de regressão foi realizada quando se verificou efeito significativo das diferentes doses de calcário líquido. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico ASSISTAT (SILVA, 2013).

Resultados e Discussão

Observou-se variação no pH do solo na profundidade de 0 cm a 10 cm nos vasos com capim-marandu, sendo que nos níveis de 5 e 10 vezes a necessidade de calcário (NC) o pH atingiu valores acima de 5,0 (Figura 1). O efeito do pH refletiu sobre a concentração do alumínio (Al). Quando as doses 5 e 10 vezes a NC foram aplicadas nos vasos plantados com capim-marandu não se observou níveis tóxicos de Al na profundidade 0 cm a 10 cm. Nos demais tratamentos, foram observados teores de Al tóxico para ambas as gramíneas (Tabela 3). De modo semelhante, a saturação por base (V%) na profundidade 0 cm a 10 cm do solo com capim-marandu foi maior para a dose de 10 x NC, seguida da dose 5 x NC. Não houve diferença entre as demais doses (Figura 2).

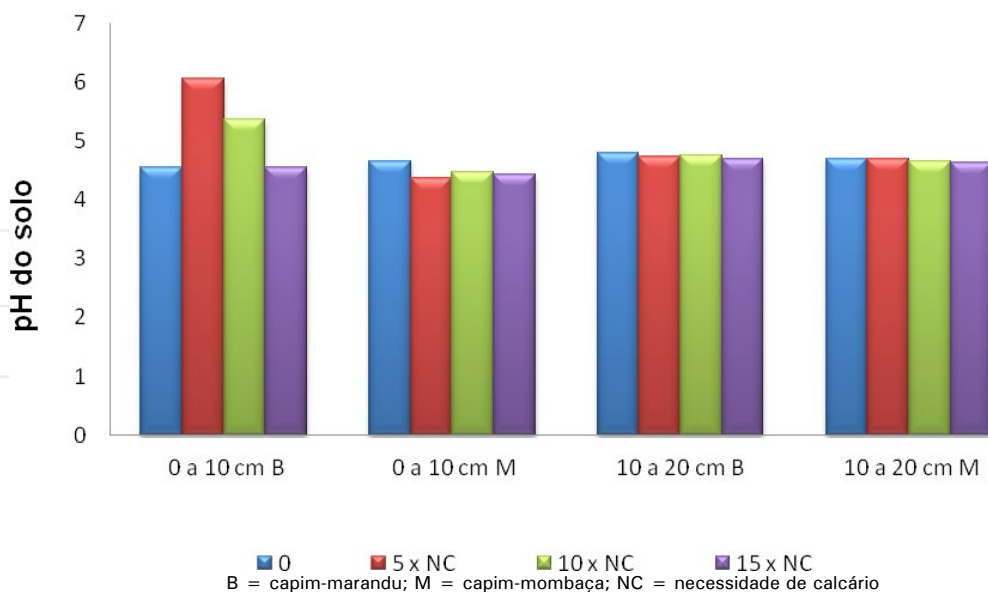


Figura 1. Valores de pH do solo nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm, observados nos tratamentos de 5 x NC, 10 x NC e 15 x NC litros de calcário por hectare, em vasos, com os capins Marandu (NC=3) e Mombaça (NC=4).

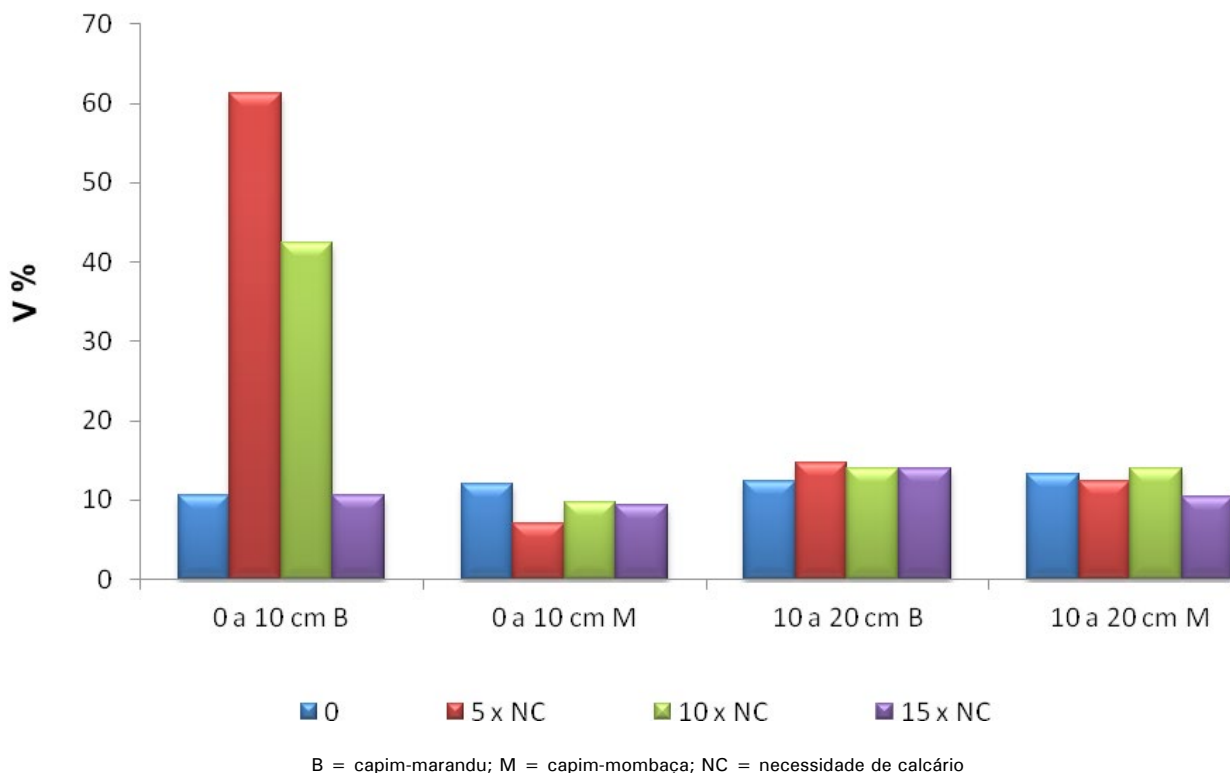


Figura 2. Valores para saturação por base (%V) do solo nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm, observados nos tratamentos de 5 x NC, 10 x NC e 15 x NC litros de calcário por hectare, em vasos, com os capins Marandu e Mombaça.

De acordo com a Tabela 3, houve redução do alumínio trocável nos tratamentos com 5 e 10 x NC para o capim-marandu, o que ocasionou menores valores de H + Al. Houve redução da matéria orgânica (MO) na camada de 0-10 cm apenas para o tratamento com a dose de 10 x NC para o capim-marandu. Para os demais tratamentos, não houve redução da matéria orgânica. Os teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) no solo na profundidade de 10-20 cm foram similares, porém ficaram abaixo dos níveis críticos (1,5 cmolc Ca/dm³ e 0,5 cmolc Mg/dm³), exceto para o capim-marandu nas doses 5 e 10 x NC e na profundidade de 0-10 cm. Os níveis de potássio (K) do solo na profundidade de 0-10 cm foram baixos para ambas as gramíneas e em todos os tratamentos. Na profundidade de 10-20 cm, os valores de K foram menores ainda, especialmente para o capim-marandu, tendo ficado abaixo de 0,05 cmolc/dm³. Não houve efeito em relação à CTC do solo, para ambas as profundidades e ambas as espécies de capim.

Entretanto, houve diferenças entre as profundidades, sendo superior de 10-20 cm para ambos os capins. Não houve efeito dos tratamentos

sobre o fósforo assimilável em ambas as camadas e em ambos os capins, embora os maiores valores apresentados pelo fósforo estejam na camada superficial de 0-10 cm do solo.

Assim, o efeito da calagem só foi observado no solo cultivado com o capim-marandu e na profundidade de 0-10 cm com as doses 5 e 10 vezes a dose da necessidade de calagem (NC), quando houve aumento do pH, elevação da saturação por base e do teor de Ca + Mg trocáveis e redução do teor de Al e H + Al (Tabela 3).

O efeito da calagem em forrageira tem sido contraditório, conforme registro na literatura, porém devem-se considerar as condições dos experimentos. Por exemplo, no trabalho de Macedo (1985), em condições de campo não foi detectada diferença no primeiro ano, e sim no ano subsequente. Nascimento et al. (2002), em casa de vegetação, também não observaram esse efeito. Além disso, o volume do vaso utilizado em ambiente controlado deve ser considerado, assim como o período de cultivo, conforme destacado por Novais et al. (1991), uma vez que pode ocorrer sobreposição das raízes, o

capim-marandu (profundidade 0-10 cm)

Doses	P mg/dm ³	K	Ca	Mg	Al + H	Al	Ca + Mg	M.O (g/kg)	T (%)
cmole/dm ³									
0	6,66	0,08	0,75 C	0,26 C	8,86 A	0,92 C	29,16 A	10,66 C	9,87
5 x NC	4,00	0,07	3,67 A	3,20 A	5,23 C	6,88 A	28,43 A	61,33 A	10,15
10 x NC	4,33	0,07	2,59 B	2,27 B	6,46 B	4,86 B	24,76 B	42,33 B	9,76
15 x NC	6,00	0,07	0,82 C	0,22 C	9,13 A	1,04 C	28,43 A	10,66 C	9,88

capim-marandu (profundidade 10-20 cm)

Doses	P mg/dm ³	K	Ca	Mg	Al + H	Al	Ca + Mg	M.O (g/kg)	T (%)
cmole/dm ³									
0	2,00 B	0,04	0,68	0,42	8,41 A	1,22 A	1,10	29,83 B	9,20
5 x NC	3,00 A	0,04	0,83	0,48	7,75 B	1,12 AB	1,31	31,23 AB	9,09
10 x NC	3,00 A	0,04	0,85	0,44	8,19 A	1,09 B	1,29	34,13 A	9,07
15 x NC	2,66 A	0,04	0,71	0,38	8,03 A	1,24 A	0,96	32,13 AB	9,04

capim-mombaça (profundidade 0-10 cm)

Doses	P mg/dm ³	K	Ca	Mg	Al + H	Al	Ca + Mg	M.O (g/kg)	T (%)
cmole/dm ³									
0	6,00	0,07	0,84	0,19	9,43	1,33 C	1,03 A	29,53 B	10,52
5 x NC	3,00	0,07	0,54	0,23	9,46	1,80 A	0,78 A	32,83 A	9,97
10 x NC	4,00	0,07	0,73	0,22	9,83	1,50 B	0,87 A	31,93 AB	10,52
15 x NC	4,33	0,07	0,65	0,23	9,20	1,50 B	0,80 A	31,40 AB	9,88

capim-mombaça (profundidade 10-20 cm)

Doses	P mg/dm ³	K	Ca	Mg	Al + H	Al	Ca + Mg	M.O (g/kg)	T (%)
cmole/dm ³									
0	2,00 B	0,07 A	0,79	0,37	8,19 AB	1,23 B	1,03	33,06	9,02
5 x NC	2,00 B	0,06 A	0,73	0,39	8,58 A	1,30 B	1,12	32,90	9,42
10 x NC	3,00 A	0,04 B	0,69	0,34	8,03 B	1,43 A	1,04	31,96	8,69
15 x NC	3,00 A	0,05 B	0,61	0,34	8,20 AB	1,45 A	0,56	33,60	8,92

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5%; NC = necessidade de calagem

Tabela 3. Atributos químicos em amostras de solo tratados com calcário líquido para cultivo do capim-marandu.

que afeta os processos de absorção de nutrientes, diante da proporção de solo para o sistema radicular existente. Provavelmente, esse efeito tenha ocorrido no presente estudo, especialmente no capim-mombaça, em que não foi possível detectar o efeito do calcário na profundidade de 0-10 cm, em todos os atributos químicos estudados (Figuras 1 e 2, Tabela 3).

A produção de matéria seca da parte aérea (PMSA) foi diferente ($P < 0,01$) entre os capins estudados (Tabela 4). O capim-mombaça apresentou PMSA superior à do marandu. A produção média de 8,92 g/vaso encontra-se na faixa registrada em outros trabalhos. De acordo com os dados obtidos por Maranhão et al. (2009), para a produção de capim-marandu, ocorreu variação de 1,65 a 28,65 g vaso⁻¹, enquanto Paulino et al. (1994) observaram valores de

3,13 a 17,39 g vaso⁻¹. Santana et al. (2010), usando vasos de 20 dm³, em estudo em ambiente protegido, verificaram produção de matéria seca da parte aérea do capim-mombaça entre 20,5 e 45,1 g vaso⁻¹. Esses valores são superiores aos obtidos no presente estudo (Tabela 4).

Não houve efeito da interação entre os capins Marandu e Mombaça, e sim das doses de calcário líquido sobre a produção de matéria seca. Pela análise dos diversos modelos de regressão ajustados para estimar o efeito dos níveis de calcário sobre a produção da matéria seca de raiz, verificou-se que a resposta do capim-marandu se ajustou a um modelo quadrático ($P < 0,05$ $R^2 = 0,82$), e a do capim-mombaça, a um modelo linear ($P < 0,01$ $R^2 = 0,62$) (Figuras 4 e 5). Foi estimada PMSR mínima de 60,47 (g/vaso) na dose de 9,52 litros de calcário.

Doses	PMSA (g/vaso)		PMSR (g/vaso)	
	Marandu	Mombaça	Marandu	Mombaça
0	9,51	13, 29	99, 82 A	176, 05 A
5 x NC	8,47	13, 64	79, 86 B	130, 58 B
10 x NC	8,34	12, 73	50, 78 C	127, 93 B
15 x NC	9,37	13, 84	77, 84 B	106, 42 C
Médias	8, 92 b	13, 37 a	77, 07 b	135, 24 a

Médias seguidas de letras iguais não se diferem pelo teste de Tukey a 5% (minúsculas na linha e maiúsculas na coluna) NC = necessidade de calagem

Tabela 4. Produção de matéria seca da parte aérea (PMSA) e produção da matéria seca de raiz (PMSR) dos capins Marandu e Mombaça cultivados em solos tratados com diferentes doses de calcário líquido.

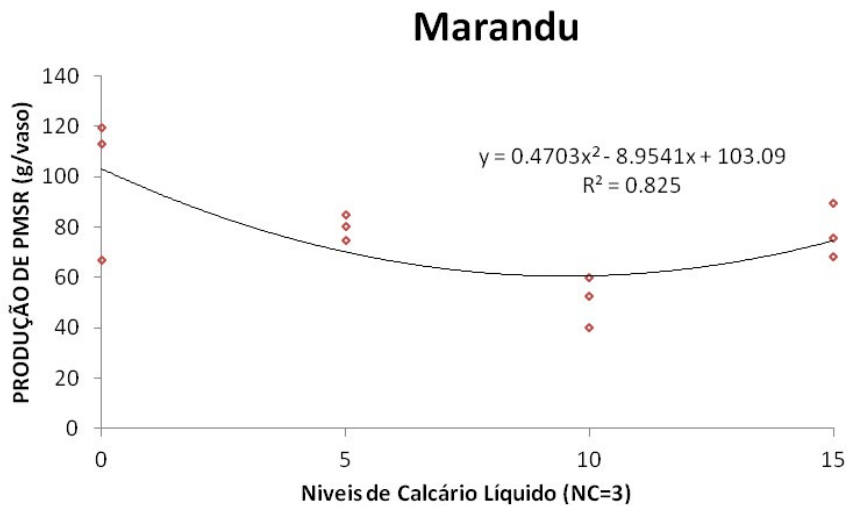


Figura 4. Produção da matéria seca da raiz (PMSR g vaso⁻¹) de capim-marandu, aos 28 dias de corte, submetido aos níveis de calcário líquido.

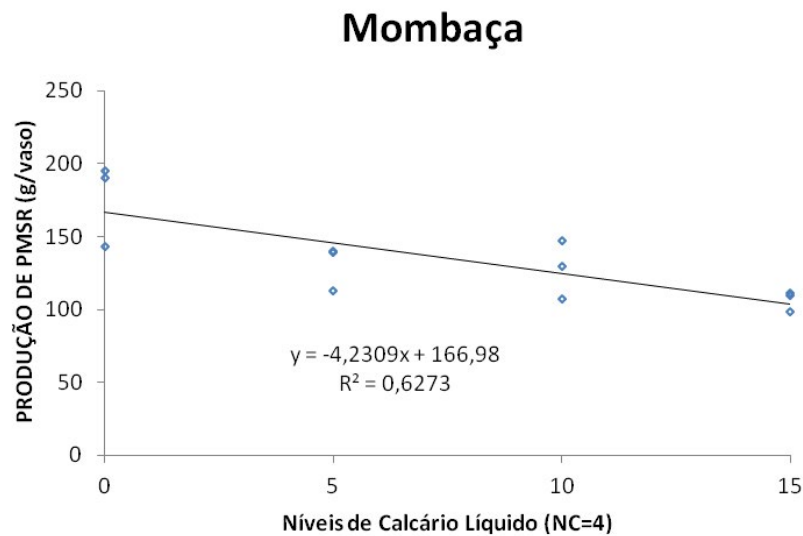


Figura 5. Produção da matéria seca da raiz (PMSR g vaso⁻¹) do capim-mombaça, aos 28 dias de corte, submetido aos níveis de calcário líquido.

Guelfi et al. (2013) conduziram ensaio em vasos de tubos de PVC de 20 dm³ para avaliar calcário, silicato de cálcio, gesso, calcário + gesso e silicato de cálcio + gesso, nas doses de 1,0, 1,20, 1,40 e 1,60 Mg/m³. Conforme os resultados obtidos, a correção da acidez do solo é de fundamental importância para o crescimento do sistema radicular e da parte aérea do capim-marandu. Valores de densidade do solo $\geq 1,2$ Mg/m³ reduzem o crescimento radicular e a produção da matéria seca da raiz, a qual afeta a produção da parte aérea do capim-marandu. O uso de corretivos ameniza os efeitos da compactação do solo, porém esse foi o fator mais limitante para o crescimento do capim-marandu. Dos tratamentos de correção, o uso de silicato de cálcio em combinação com o gesso proporciona maior crescimento do sistema radicular e da matéria seca da parte aérea do capim-marandu.

Conclusões

A aplicação de calcário líquido não altera os atributos químicos do solo cultivado com capim-mombaça. Com a aplicação de calcário líquido, a produção de matéria seca da parte aérea do capim-marandu e do capim-mombaça não se altera e a produção de matéria seca de raiz de ambos reduz.

O calcário líquido não possui características de um corretivo de acidez do solo nas condições experimentais utilizadas.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão estratégica. **Plano mais pecuária**. Brasília, 2014. Disponível em < <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/cenarioipc.pdf> >. Acesso em: 19 set. 2014.
- BRITO, L. G. (Ed.). **Sistema de produção de leite para Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2011. 76 p. (Embrapa Rondônia. Sistemas de Produção, 34).
- GUELF, D. R.; FAQUIN, V.; SOUZ, M. A. S.; OLIVEIRA, G. C.; SANTOUCY, S. G. BASTOS, C. E. Características estruturais e produtivas do capim-Marandu sob efeitos de corretivos da acidez, gesso e compactação do solo. **Interciencia**, Catanduva, v. 38, n. 9, p. 681-687, 2013.
- MACEDO, W.; GONCALVES, J. O. N.; GIRARD. DEIRO, A. M. Melhoramento de pastagem natural com fósforo e introdução de leguminosas em solo da fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 231-235, 1985.
- MARANHÃO, C. M. A.; SILVA, C. C. F., BONOMO, P.; PIRES, A. J. V. Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com índice SPAD. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 117-122, 2009.

- NASCIMENTO, J. L.; ALMEIDA, R. A.; SILVA, R. S. M.; MAGALHÃES, L. A. F. Níveis de calagem e fontes de fósforo na produção do capim Tanzania. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 32, n. 1, p. 7-11, 2002.
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente Controlado. In: OLIVEIRA, A. J.; GARRIDO, W. E.; ARAUJO, J. D.; LOURENÇO, S. **Método de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1991. p. 189-247.
- NUTRIFERT. **Corretivo Líquido**. Disponível em: < <http://www.nutrifert.com.br/adubosdesolo/108-corretivo-liquido> >. Acesso em: 24 jan. 2014.
- PAULINO, V. T.; COSTA, N. L.; CARDELLI, L. M. A.; SCHAMMAS, E. A.; FERRARI JUNIOR, E. Resposta de Brachiaria brizantha cv. Marandu a calagem e a fertilização fosfatada em um solo ácido. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 16, n. 2, p. 34-40, 1994.
- REDDY, A. R.; CHAITANYA, K. V.; VIVEKANANDAN, M. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. **Journal of Plant Physiology**, New York, v. 161, p. 1189-1202, 2004.
- SANTANA, G. S.; BIANCHI, P. P. M.; MORITA, I. M.; ISEPON, O. J.; FERNANDES, F. M. Produção e composição bromatológica da forragem do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq), submetidos a diferentes fontes e níveis de corretivo de acidez. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 241-246, jan./mar. 2010.
- SILVA, F. A. S. **ASSISTAT**: versão 7.7 beta. Disponível em: < <http://www.assistat.com/> >. Acessado em: 02 jul. 2013.
- SILVA, F. C. da. (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 627 p. il.
- USDA. **Foreign agricultural service**. Disponível em < <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/> >. Acesso em: 19 set. 2014.
- VALE JÚNIOR, J. F. M.; SOUZA, I. L.; NASCIMENTO, P. P. R. R.; CRUZ, D. L. S. Solos da Amazônia: etnopedologia e desenvolvimento sustentável. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 5, n. 2, p.158-165, maio-agosto, 2011.
- VALENTE, M. A.; OLIVEIRA JR., R. C.; SILVA FILHO, E. P. **Caracterização e mapeamento dos solos do Campo Experimental de Porto Velho, CPAF-RO**: relatório final. Porto Velho: Embrapa CPAF-RO, 1997.

**Circular
Técnica, 149**

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.

Fone: (69)3219-5004

Telefax: (69)3222-0409

www.embrapa.br/rondonia

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª impressão (2016): 100 exemplares

**Comitê
de Publicações**

Presidente: César Augusto Domingues Teixeira

Secretário: Henrique Nery Cipriani

Membros: Marília Locatelli

Rodrigo Barros Rocha

José Nilton Medeiros Costa

Ana Karina Dias Salman

Luiz Francisco Machado Pfeifer

Fábio da Silva Barbieri

Wilma Inês de França Araújo

Expediente

Normalização: Daniela Maciel Pinto

Revisão de texto: Wilma Inês de França Araújo

Editoração eletrônica: Gramma Editora